





Combination of lambda probes

Patent number: DE4320881
Publication date: 1994-09-01
Inventor: HAEFELE EDELBERT DR (DE); HUBER JOERG (DE);
SCHOENAUER ULRICH DR (DE)
Applicant: ROTH FORSCHUNG GMBH & CO AUTOM (DE)
Classification:
- **international:** G01N27/416; F01N3/20; F02D41/14
- **european:** G01N27/417C; F02D41/14D1D; G01N27/406C;
G01N27/406D; G01N27/417
Application number: DE19934320881 19930623
Priority number(s): DE19934320881 19930623; DE19934306035 19930226

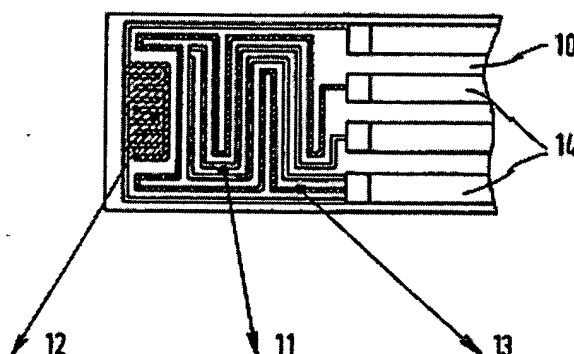
Also published as:

 WO9419593 (A1)
 EP0686232 (A1)
 US5658445 (A1)
 EP0686232 (B1)

Abstract not available for DE4320881

Abstract of corresponding document: **US5658445**

PCT No. PCT/EP94/00370 Sec. 371 Date Aug. 28, 1995 Sec. 102(e) Date Aug. 28, 1995 PCT Filed Feb. 9, 1994 PCT Pub. No. WO94/19593 PCT Pub. Date Sep. 1, 1994 The invention relates to a combination of a heated lambda sensor with a stepped or binary sensor characteristic and another heated lambda sensor to determine the lambda value in a gas mixture, e.g. in the exhaust gas preferably of internal combustion engines, the output signal from one lambda sensor being used to calibrate the other one, and the two lambda sensors are arranged closely beside each other, the other lambda sensor having a wide-baud sensor characteristic.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 43 20 881 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
G 01 N 27/416
F 01 N 3/20
F 02 D 41/14

②1 Aktenzeichen: P 43 20 881.9
②2 Anmeldetag: 23. 6. 93
④3 Offenlegungstag: 1. 9. 94

DE 43 20 881 A 1

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1
26.02.93 DE 43 06 035.8

⑦1 Anmelder:
Roth-Forschung GmbH & Co Automobil- und
Umwelttechnik, 76571 Gaggenau, DE

⑦4 Vertreter:
Säger, M., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 81677 München

⑦2 Erfinder:
Schönauer, Ulrich, Dr., 76131 Karlsruhe, DE; Huber,
Jörg, 76448 Durmersheim, DE; Häfele, Edelbert, Dr.,
76228 Karlsruhe, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 42 28 052 A1
DE 41 33 117 A1
DE 41 32 008 A1
DE 41 25 154 A1
DE 40 39 762 A1
DE 40 39 429 A1
DE 24 44 334 A1
DE 23 04 622 A1

⑤4 Kombination von Lambda-Sonden

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Kombination einer beheizten Lambda-Sonde mit sprungförmiger bzw. binärer Sensorcharakteristik mit einer weiteren beheizten Lambda-Sonde für die Bestimmung des Lambdawertes in einem Gasgemisch, beispielsweise im Abgas, vorzugsweise von Verbrennungsmotoren, wobei das Ausgangssignal der einen zur Kalibrierung der anderen Lambda-Sonde dient, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die beiden Lambda-Sonden in unmittelbarer räumlicher Nähe zueinander angeordnet sind und daß die andere Lambda-Sonde eine breitbandige Sensor-Charakteristik aufweist.

DE 43 20 881 A 1

Die Erfindung betrifft eine Kombination einer beheizten Lambda-Sonde mit sprungförmiger bzw. binärer Sensor-Charakteristik und einer weiteren beheizten Lambda-Sonde für die Bestimmung des Lambda-Wertes in einem Gasgemisch, beispielsweise im Abgas, vorzugsweise von Verbrennungsmotoren.

Lambda-Sonden sind an sich bekannt (DE-A-41 09 560) und arbeiten als binäre Lambda-Sonden, die nur bestimmen, ob der Wert über oder unterhalb des Wertes von Lambda gleich eins liegt.

Nachdem bekannte Lambda-Sonden einer Drift unterliegen, sich also im Betrieb oder aufgrund der Alterung die gemessenen Lambda-Werte ändern, sind schon Zwei-Sonden-Systeme bekannt geworden (DE-OS 24 44 334, DE-OS 23 04 622, US-PS 47 39 614).

Darüber hinaus ist auch eine gattungsgemäße Kombination zweier Sonden bekannt (DE-A-41 35 254), bei der eine Sonde vor dem eigentlichen Katalysator und eine Strömungsrichtung dahinter angeordnet ist, wobei eine der beiden Sonden dazu dient, Veränderungen im Meßverhalten der anderen festzustellen und zu kompensieren.

Bei der bekannten gattungsgemäßen Kombination der beiden Lambda-Sonden treten jedoch aufgrund der großen räumlichen Abstände der beiden Lambda-Sonden Ungenauigkeiten auf.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kombination gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs so auszugestalten, daß trotz vorhandener Drift die Genauigkeit der gemessenen Werte der bekannten Sonde nicht beeinträchtigt wird.

Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Lambda-Sonde gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs erfindungsgemäß durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst.

Nach Lehre der Erfindung wird also der binären Lambda-Sonde, welche bei dem Lambda-Wert von 1 einen Widerstandssprung macht, eine zweite, breitbandige Lambda-Sonde in unmittelbarer räumliche Nähe einander zugeordnet. Durch diese Kombination kann die breitbandige Lambda-Sonde mit Hilfe der binären bei einem Wert $\Lambda = 1$ so kalibriert werden, daß die breitbandige Lambda-Sonde bezüglich der Drift kalibriert wird. Sie weist hierbei einen kontinuierlich sich ändernden Widerstand, vorzugsweise linear im Bereich von Lambda 0,8–1,2 auf. Infolge der hohen Genauigkeit der Bestimmung des Wertes von Lambda im Bereich um $\Lambda = 1$, kann eine verbesserte Regelung eines Motors, insbesondere auch bei dynamischen Betriebszuständen erreicht werden. Die geforderte hohe Genauigkeit in einem kleinen Meßbereich kann mit Hilfe des erfindungsgemäß zusätzlich verwendeten Lambda-Sensors erzielt werden. Dabei sind auf einem Sensorelement sauerstoffsensitive Materialien einmal mit sprungförmiger und einmal breitbandiger Sensorcharakteristik aufgebracht, vorzugsweise in unmittelbarer räumlicher Nähe zueinander, oder auch auf einem gemeinsamen Substrat, welches dieselbe Temperatur aufweist. Über das sprungförmige Signal kann in jedem Betriebszustand die vorzugsweise temperaturgeregelte Breitbandsonde exakt kalibriert werden. Darüber hinaus können auch sehr schnelle Temperaturschwankungen im Abgas erfaßt werden, welche üblicherweise eine Verfälschung des Sensorsignals bedingen, wenn sich beide Sensor-Elemente auf einem gemeinsamen Substrat mit gleicher Temperatur befinden, welches in an

sich bekannter Weise beheizt ist. Außerdem wird infolge der unmittelbaren räumlichen Nähe zueinander auch in etwa das ansonsten über den Strömungsbereich unterschiedlich konzentrierte Gasgemisch praktisch identische Gas gemessen. Ebenso ist es möglich, die Variation der Arbeitstemperatur auf dem gemeinsamen Substrat zur Kompensation der Drift herzunehmen.

Zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigt:

Fig. 1 zwei Lambda-Sonden auf einem Substrat, in Draufsicht;

Fig. 2 das Substrat gemäß Fig. 1 in Draufsicht;

Fig. 3 bis 6 Ersatzwiderstandsschaubilder der Komponenten auf dem Substrat gemäß den Fig. 1 und 2;

Fig. 7 ein Widerstandsschaubild über den Wert Lambda der binären Lambda Sonde und

Fig. 8 ein Widerstandsschaubild über den Wert Lambda der breitbandigen Lambda-Sonde mit einer Kurvenschar.

In Fig. 1 ist ein insgesamt in schematischer und teilweise abgebrochener Draufsicht dargestelltes Substrat 10 dargestellt. Auf dieses ist in an sich bekannter Weise in Schichttechnik mittels Siebdruck eine erste, breitbandige Lambda-Sonde 11, eine binäre Lambda-Sonde 12 und eine schematisch mit 13 bezeichneten Temperatursensor vorgesehen, die über insgesamt mit 14 bezeichnete Abschlußleitungen angeschlossen sind, welche auch als auf das Substrat aufgebrachte Leiterbahnen, vorzugsweise auch in Dickschichttechnik ausgebildet sind.

Auf der Rückseite (Fig. 2) des Substrates 10 ist eine insgesamt mit 15 bezeichnete Widerstandsheizschicht angebracht, die über zwei Anschlußkontaktleitungen 16 an eine elektrische Spannungsquelle anschließbar ist.

Hierbei läßt sich das elektrische Verhalten der beiden Lambda-Sonden 11, 12 des Temperatursensors 13 sowie der Sensorheizung 15 als elektrischer Widerstand im Ersatzschaubild, wie in den Fig. 3 bis 6 gezeigt, darstellen.

Fig. 8 zeigt ferner eine Kurvenschar des elektrischen Widerstandes über dem Wert vom Lambda, bei verschiedenen Betriebstemperaturen, nämlich bei 890°C, 900°C und 910°C. Es ist ersichtlich, daß mit steigender Temperatur auch der Widerstand bei jeweils gleichem Wert von Lambda sinkt. Ferner ist ersichtlich, daß sich die einzelnen Kurven in dem Bereich von $0,8 < \Lambda < 1,2$ etwa linear verhalten.

Demgegenüber ist die binäre sprunghafte Lambda-Sonde, deren Widerstandsschaubild in Fig. 7 dargestellt ist, sprunghaft verändert und bei einer einzigen Betriebstemperatur dargestellt.

Patentansprüche

1. Kombination einer beheizten Lambda-Sonde mit sprungförmiger bzw. binärer Sensorcharakteristik mit einer weiteren beheizten Lambda-Sonde für die Bestimmung des Lambdawertes in einem Gasgemisch, beispielsweise im Abgas, vorzugsweise von Verbrennungsmotoren, wobei das Ausgangssignal der einen zur Kalibrierung der anderen Lambda-Sonde dient, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Lambda-Sonden in unmittelbarer räumlichen Nähe zueinander angeordnet sind und

daß die andere Lambda-Sonde eine breitbandige Sensor-Charakteristik aufweist.

2. Kombination nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Lambda-Sonden auf demselben Substrat angeordnet sind.

5

3. Kombination nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lambda-Sonde mit breitbandiger Sensorcharakteristik von der Lambda-Sonde mit binärer Sensorcharakteristik kalibriert wird.

10

4. Kombination nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Lambda-Sonde mit breitbandiger Sensorcharakteristik von einem Temperatursensor bezüglich der Temperatur kalibriert wird.

15

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

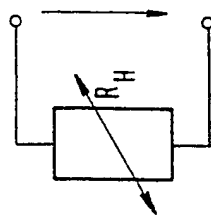
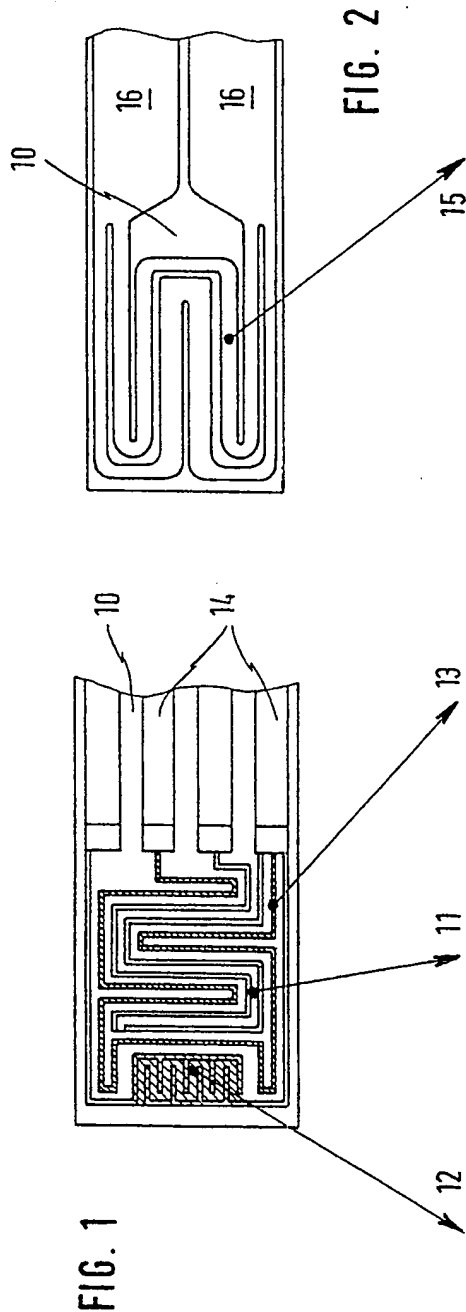


FIG. 6

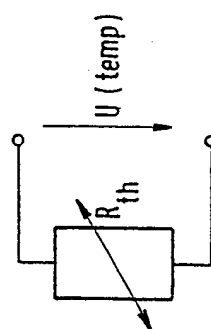


FIG. 5

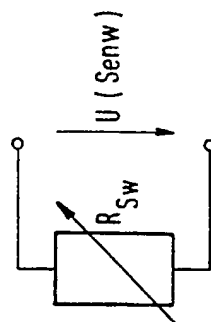


FIG. 4

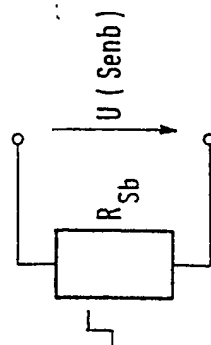


FIG. 3

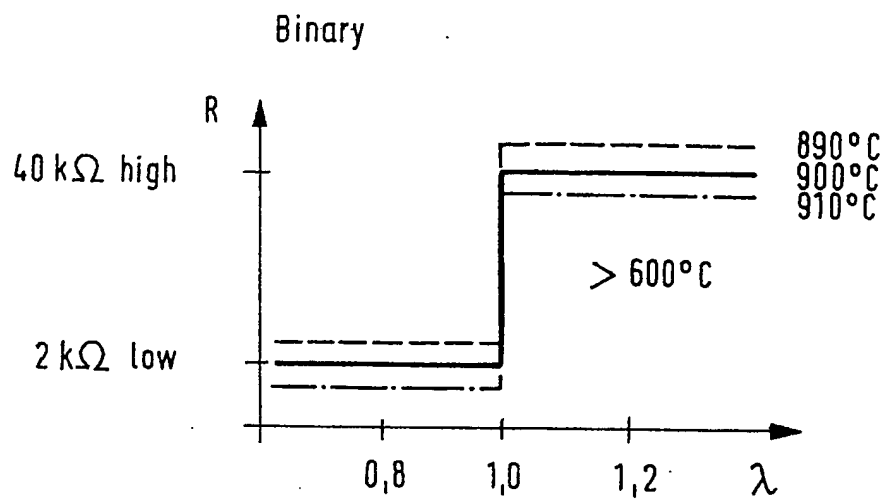


FIG. 7

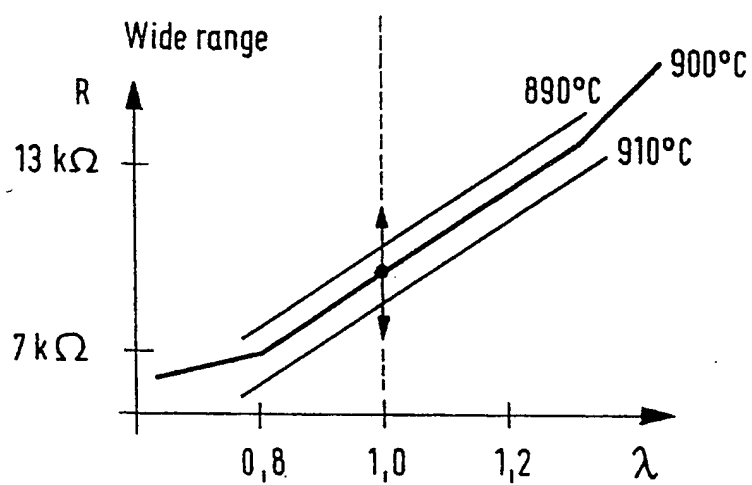


FIG. 8